

# IMAGE PROCESSOR AND METHOD THEREFOR

**Publication number:** JP9247449

**Publication date:** 1997-09-19

**Inventor:** KONNO YUJI; MIYAKE NOBUTAKA

**Applicant:** CANON KK

**Classification:**

**- international:** *H04N1/405; G06T5/00; H04N1/40; H04N1/405; G06T5/00; H04N1/40; (IPC1-7): H04N1/405; G06T5/00; H04N1/40*

**- European:**

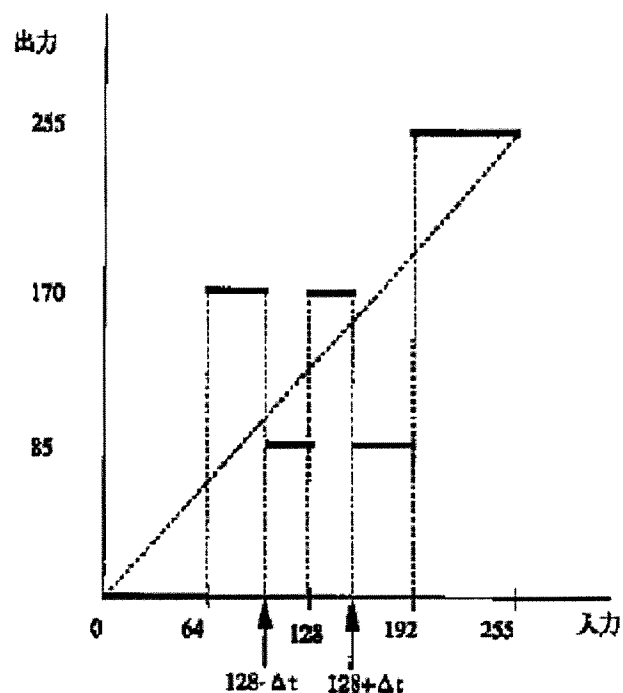
**Application number:** JP19960053391 19960311

**Priority number(s):** JP19960053391 19960311

Report a data error here

## Abstract of JP9247449

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent occurrence of pseudo contour due to occurrence of a single density part in the vicinity of output multi-level density in the multi-level error spread method and to minimize reduction in image quality due to occurrence of a border of dither expression between two different quantization representative values. **SOLUTION:** When input of 0 to 255 are received, corrected data being a sum of error data and the input data are divided into four sections of 64 or below, 64-128, 128-192, and 192 or above and two sections having width  $\Delta t$  is set in positive and negative directions with a density 128 where a discontinuous point due to different dither expression is caused as center and then size sections are set in total. Dither expression of quantization value representative values 0 to 170 is conducted for sections of  $128-\Delta t$  or below, dither expression of quantization value representative values 85 to 170 is conducted for sections of  $128-\Delta t$  and  $128+\Delta t$ , and dither expression of quantization value representative values 85 to 255 is conducted for sections of  $128+\Delta t$  or above.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-247449

(43)公開日 平成9年(1997)9月19日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	1/405		H 0 4 N 1/40	B
G 0 6 T	5/00		G 0 6 F 15/68	3 1 0 J
H 0 4 N	1/40			3 2 0 A
			H 0 4 N 1/40	1 0 3 B

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平8-53391

(22)出願日 平成8年(1996)3月11日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 今野 裕司

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 三宅 信孝

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

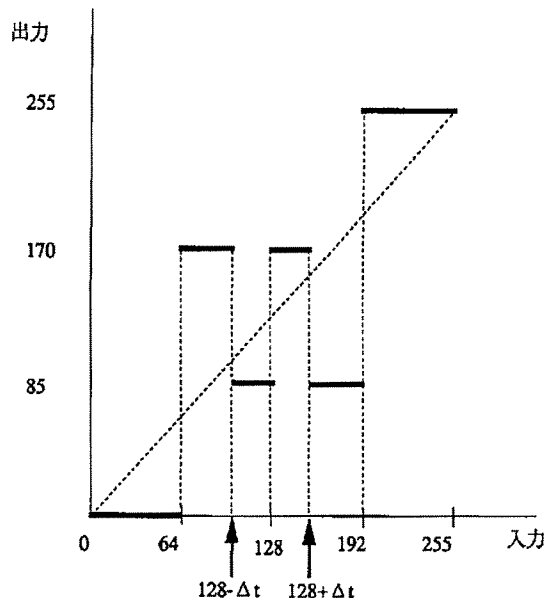
(74)代理人 弁理士 大塚 康德 (外1名)

(54)【発明の名称】 画像処理装置及び方法

(57)【要約】

【課題】 多値誤差拡散法における出力多値濃度近傍での単一濃度部発生による疑似輪郭の発生をなくすと共に、異なる2つの量子化代表値間のディザ表現の境界部が発生することによる画品質の低下を最小限に抑えることを目的とする。

【解決手段】 0～255の入力データが入力されると、誤差データが加算された後の補正データの値を、まず64以下、64～128、128～192、192以上の4つの区間に分割し、さらに異なるディザ表現が発生することによる不連続点が発生する濃度128を中心にして、それぞれ正と負の方向に $\Delta t$ の幅を持つ全部で6つの区間に分割する。これら6つの区間に対して、 $128 - \Delta t$ 以下の区間では量子化代表値0と170のディザ表現とし、 $128 - \Delta t$ から $128 + \Delta t$ の区間では量子化代表値85と170のディザ表現とし、 $128 + \Delta t$ 以上の区間では量子化代表値85と255のディザ表現とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力多値画像データを限定された出力レベル数に量子化し、その誤差を周辺画素に配分することで疑似的に連続階調を表現する画像処理装置であって、入力データを複数の濃度区間に分割する分割手段と、

前記分割手段で分割した濃度区間に対して前記限定された出力レベルを量子化代表値として割り当てる割り当て手段とを有し、  
前記割り当て手段は、前記分割手段で分割した濃度区間に含まれる入力データ値との誤差が所定のしきい値以上となる量子化代表値を割り当てると共に、前記分割手段で分割した複数の濃度区間の内の隣接する2つの区間 $K_1$ 、 $K_2$  ( $K_1 < K_2$ ) に割り当てられた量子化代表値 $Q_1$ 、 $Q_2$ が $Q_1 > Q_2$ の関係であったとき、 $K_1$ に隣接する区間 $K_3$  ( $K_3 < K_1$ ) の量子化代表値に $Q_2$ を割り当てるか、もしくは $K_2$ に隣接する区間 $K_4$  ( $K_2 < K_4$ ) の量子化代表値に $Q_1$ を割り当てることを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 入力多値画像データを限定された出力レベル数に量子化し、その誤差を周辺画素に配分することで疑似的に連続階調を表現する画像処理装置であって、入力データを複数の濃度区間に分割する分割手段と、

前記分割手段で分割した濃度区間に対して前記限定された出力レベルを量子化代表値として割り当てる割り当て手段とを有し、  
前記割り当て手段は、前記分割手段で分割した濃度区間に含まれる入力データ値に最も近い値を持つ出力レベルとの誤差が所定のしきい値以下となる入力データ群を部分濃度区間とし、該部分濃度区間においては出力レベルの中で誤差が2番目に小さい出力レベルを量子化代表値として割り当て、他の区間に対しては最も誤差の小さい出力レベルを量子化代表値とすることを特徴とする画像処理装置。

【請求項3】 入力多値画像データを限定された出力レベル数に量子化し、その誤差を周辺画素に配分することで疑似的に連続階調を表現する画像処理装置であって、入力データを複数の濃度区間に分割する分割手段と、

前記分割手段で分割した濃度区間に対して前記限定された出力レベルを量子化代表値として割り当てる割り当て手段とを有し、  
前記割り当て手段は、前記分割手段で分割した濃度区間に含まれる入力データ値との誤差が所定のしきい値以上となる量子化代表値を割り当てると共に、該分割した複数の区間の内、隣接する2つの区間 $K_1$ 、 $K_2$  ( $K_1 < K_2$ ) に割り当てられた量子化代表値 $Q_1$ 、 $Q_2$ が $Q_1 > Q_2$ の関係であったとき、 $K_1$ と $K_2$ の境界部にある濃度幅をもつ部分区間を設け、該部分区間に対しては量子化代表値 $Q_1$ と $Q_2$ をランダムに割り当てることを特徴とする画像処理装置。

【請求項4】 入力多値画像データを限定された出力レ

ベル数に量子化し、その誤差を周辺画素に配分することで疑似的に連続階調を表現する画像処理方法であって、入力データを複数の濃度区間に分割し、分割した濃度区間に対して前記限定された出力レベルを量子化代表値として割り当てる際に、前記分割した濃度区間に含まれる入力データ値との誤差が所定のしきい値以上となる量子化代表値を割り当てると共に、前記分割手段で分割した複数の濃度区間の内の隣接する2つの区間 $K_1$ 、 $K_2$

( $K_1 < K_2$ ) に割り当てられた量子化代表値 $Q_1$ 、 $Q_2$ が $Q_1 > Q_2$ の関係であったとき、 $K_1$ に隣接する区間 $K_3$  ( $K_3 < K_1$ ) の量子化代表値に $Q_2$ を割り当てるか、もしくは $K_2$ に隣接する区間 $K_4$  ( $K_2 < K_4$ ) の量子化代表値に $Q_1$ を割り当てることを特徴とする画像処理方法。

【請求項5】 入力多値画像データを限定された出力レベル数に量子化し、その誤差を周辺画素に配分することで疑似的に連続階調を表現する画像処理方法であって、入力データを複数の濃度区間に分割し、分割した濃度区間に対して前記限定された出力レベルを量子化代表値として割り当てる際に、前記分割した濃度区間に含まれる入力データ値に最も近い値を持つ出力レベルとの誤差が所定のしきい値以下となる入力データ群を部分濃度区間とし、該部分濃度区間においては出力レベルの中で誤差が2番目に小さい出力レベルを量子化代表値として割り当て、他の区間に対しては最も誤差の小さい出力レベルを量子化代表値とすることを特徴とする画像処理方法。

【請求項6】 入力多値画像データを限定された出力レベル数に量子化し、その誤差を周辺画素に配分することで疑似的に連続階調を表現する画像処理方法であって、入力データを複数の濃度区間に分割し、分割した濃度区間に対して前記限定された出力レベルを量子化代表値として割り当てる際に、前記分割した濃度区間に含まれる入力データ値との誤差が所定のしきい値以上となる量子化代表値を割り当てると共に、該分割した複数の区間の内、隣接する2つの区間 $K_1$ 、 $K_2$  ( $K_1 < K_2$ ) に割り当てられた量子化代表値 $Q_1$ 、 $Q_2$ が $Q_1 > Q_2$ の関係であったとき、 $K_1$ と $K_2$ の境界部にある濃度幅をもつ部分区間を設け、該部分区間に対しては量子化代表値 $Q_1$ と $Q_2$ をランダムに割り当てることを特徴とする画像処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は画像処理装置及び方法に関し、例えば、限定された階調数で連続階調を表現する疑似中間調処理が可能な画像処理装置及び方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 2値のドットで中間調を表現する方法として、誤差拡散法が従来より広く用いられている。例えば、この従来の誤差拡散法としては、文献R. Floy

d&L. Steinberg, "An Adaptive Algorithm for Special Gray Scale", SID 75 Digest, pp36~37に開示されている如く、注目画素の多値画像データを2値化し、2値化レベルと多値画像データの誤差に所定の重み付けをして注目画素近傍の画素のデータに加算するものである。

【0003】さらにこれを多値に拡張したものとして、多値誤差拡散法がある。これは入力レベル数よりも少ない出力レベル数を持つ量子化代表値との間に発生した誤差を周辺画素に拡散させるものであり、各レベル間の処理は2値の誤差拡散法の処理とほぼ等価なものとなる。

【0004】この従来の多値誤差拡散法においては、入力された画像データに、誤差メモリに蓄えられた注目画素に対する周辺画素からの誤差データを加算し、補正データを生成する。そして、生成した補正データを複数の区間に分割する。例えば0~255のデータが入力されたとき、0, 64, 128, 192, 255のような複数の区間に分割する。そしてこの分割した複数の区間に対して、量子化代表値を選択する。

【0005】この従来の量子化代表値の選択時における入出力の割当を図8に示す。上述したように図8に示す4つの区間に分割されたとし、出力可能な多値レベルを示す量子化代表値が図8に示す4値であったとき、その代表値が区間内に存在すればその代表値を選択する。

【0006】このとき問題となるのは、量子化代表値近辺のレベルを持つ入力データに対して多値誤差拡散処理を行った際、単一の濃度が連続してしまい、それが疑似輪郭として知覚されてしまう点である。これは、誤差拡散の濃度による追従性の違いの影響である。

【0007】例えば、出力値が0と255の2値で考えた場合、128という濃度は1つのONと1つのOFFという2つの画素で表現できる。しかし1という濃度は1つのONと254個のOFFで表現する。よってある濃度を表現するのに必要とする画素数は濃度によって異なり、一般に出力できる多値レベルの近辺では出力に要する画素数は増える。

【0008】よって、所望の濃度を表現したければ、同じ値を持つ画素が複数個集まらなければならないが、実際の画像においては必ずしもそうではない。よって出力できる多値濃度の近辺の入力が行われた際は、ほとんどその濃度を持つ出力画素が連続してしまい、それが疑似輪郭の原因となってしまう。図8の例で言えば、量子化レベル値の85, 170近辺のレベルを持つ入力が行われた際は、ほとんど85, 170の画素が連続して発生し、単一濃度部として認識されてしまう。

【0009】この問題を解決するものとして、越智宏氏による「多値誤差拡散法の階層化による画品質改善8画像電子学会研究会予稿、94-1-5、pp17-20）」に、多値誤差拡散による疑似輪郭の発生をなくす

ための処理手順が述べられている。しかし、この方法は処理が複雑であり、画像処理をソフトウェアで処理した際の速度の低下や、ハード処理したときのハード規模の増加等実現するには問題点も多い。

【0010】また別の対策方法として、発明者らにより、量子化代表値の割当を変えた多値誤差拡散法の提案がなされている。これは疑似輪郭の発生要因から鑑みて、入力値と一番近い量子化値を用いずに値の離れた量子化値を用いて、量子化代表値の割当てを行なうことを特徴としている。

【0011】この誤差拡散法を図9に示す。図9に示すように、64から128の区間に対して、その区間に一番近い量子化代表値85を割り当てず、170を割り当てる。また128から192の区間に対してその区間に一番近い量子化代表値170を割り当てず、85を割り当てる。この結果中間レベルでの単一濃度部の発生はなくなり、疑似輪郭の発生を押さえることが可能となる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例では以下のような問題点があった。

【0013】例えば図9のように入力レベルの各区間に対して量子化代表値を割り当てた際に、0から128までの区間では量子化代表値0と170の二つの代表値間のディザ表現となり、128から255までの区間では量子化代表値85と255の二つの代表値間のディザ表現となる。この時上記のそれぞれの異なるディザ表現間で変化点が知覚されてしまう問題がある。

【0014】この現象が起きる理由を図10を使って説明する。図10は各区間で発生する誤差の正負を示す図であり、図10に示すように、上記方法によれば、0から64では正の誤差、64から128では負の誤差、128から192では正の誤差、192から255では負の誤差となる。

【0015】ここで、0から128の間に注目すると、64より小さい入力があったときは、出力は0となり、次の画素以降の現画素の出力代表値よりも上の代表値（すなわち170）を選ぶように正の誤差を発生させる。同様に128より小さい入力があったときは、出力は170となり、次の画素以降で現画素の出力代表値よりも下の代表値（すなわち0）を選ぶように負の誤差を発生させる。

【0016】従って、0から128の区間では代表値0と170のディザ表現が行われ、この間の連続階調を表現する。一方、64から192の区間に注目した場合、図10に見るような発生する誤差の正負の状態により、85と170の2値のディザ表現はされない。従ってその中間レベル128を境に、それより下は0と170のディザ表現の領域、それより上は85と255のディザ表現の領域に分れてしまう。

【0017】この結果異なるディザ表現の境界が連続し

て見えてしまい、特に出力系が低解像度のときや、出力する代表値間で非線形性があるときに不連続点として知覚されてしまうという課題を内包していた。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明は上述した課題を解決することを目的としたなされたもので、上述の課題を解決する一手段として例えば以下に示す構成を備える。

【0019】即ち、入力多値画像データを限定された出力レベル数に量子化し、その誤差を周辺画素に配分することで疑似的に連続階調を表現する画像処理装置であって、入力データを複数の濃度区間に分割する分割手段と、前記分割手段で分割した濃度区間に対して前記限定された出力レベルを量子化代表値として割り当てる割り当て手段とを有し、前記割り当て手段は、前記分割手段で分割した濃度区間に含まれる入力データ値との誤差が所定のしきい値以上となる量子化代表値を割り当てると共に、前記分割手段で分割した複数の濃度区間の内の隣接する2つの区間 $K1$ 、 $K2$  ( $K1 < K2$ ) に割り当てられた量子化代表値 $Q1$ 、 $Q2$ が $Q1 > Q2$ の関係であったとき、 $K1$ に隣接する区間 $K3$  ( $K3 < K1$ ) の量子化代表値に $Q2$ を割り当てるか、もしくは $K2$ に隣接する区間 $K4$  ( $K2 < K4$ ) の量子化代表値に $Q1$ を割り当ててことを特徴とする。

【0020】また、前記割り当て手段は、前記分割手段で分割した濃度区間に含まれる入力データ値に最も近い値を持つ出力レベルとの誤差が所定のしきい値以下となる入力データ群を部分濃度区間とし、該部分濃度区間においては出力レベルの中で誤差が2番目に小さい出力レベルを量子化代表値として割り当て、他の区間に対しては最も誤差の小さい出力レベルを量子化代表値とすることを特徴とする。

【0021】あるいは、前記割り当て手段は、前記分割手段で分割した濃度区間に含まれる入力データ値との誤差が所定のしきい値以上となる量子化代表値を割り当てると共に、該分割した複数の区間の内、隣接する2つの区間 $K1$ 、 $K2$  ( $K1 < K2$ ) に割り当てられた量子化代表値 $Q1$ 、 $Q2$ が $Q1 > Q2$ の関係であったとき、 $K1$ と $K2$ の境界部にある濃度幅をもつ部分区間を設け、該部分区間に対しては量子化代表値 $Q1$ と $Q2$ をランダムに割り当ててことを特徴とする。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明に係る発明の実施の形態の一例を詳細に説明する。

【0023】〔第1の実施の形態〕本発明に係る発明の実施の形態の第1の例を以下説明する。

【0024】図1は第1の例の誤差拡散法による疑似中間調処理を行なう画像処理装置の画像処理を行なう部分の構成を示す図である。図1において、201は画像データ入力端子、202は加算器、203は誤差メモリ、

204は減算器、205は区間分割部、206は代表値選択部、207は画像データ出力端子である。

【0025】画像データ入力端子201から入力された画像データに、誤差メモリ203に蓄えられた注目画素に対する周辺画素からの誤差データが加算器202で加算される。このデータを補正データと呼ぶことにする。補正データが区間分割部205に入力され複数の区間に分割される。例えば0~255のデータが入力されたとき、0、64、128、192、255のような複数の区間に分割する。

【0026】なお、このように入力レベルを等間隔に分割する場合と、等間隔でない区間に分割する場合があり、本例においてはいずれの分割方法もを採用することができる。しかし、説明の簡略化のために入力レベルを等間隔に分割する場合を例として以下説明を行なう。そして、この分割した複数の区間に対して代表値選択部206で量子化代表値を選択する。

【0027】次に、以上の構成を備える本例の動作を説明する。本例においては、図2に示すように、まず0~255の入力データが入力され、誤差データが加算された後の補正データの値を64以下、64~128、128~192、192以上の4つの区間に分割する。さらに異なるディザ表現が発生することによる不連続点が発生する濃度128を中心にして、それぞれ正と負の方向に $\Delta t$ の幅を持つ区間を設ける。よって区間数は全部で6つとなる。

【0028】これら6つの区間に対して、図2のように出力する量子化代表値を割り当てる。これにより128- $\Delta t$ 以下の区間では量子化代表値0と170のディザ表現となる。また128- $\Delta t$ から128+ $\Delta t$ の区間では量子化代表値85と170のディザ表現となる。さらに128+ $\Delta t$ 以上の区間では量子化代表値85と255のディザ表現となる。これにより不連続点の発生していた濃度128の近辺でもディザ表現が行われ、変化点は現れない。

【0029】このとき128- $\Delta t$ と128+ $\Delta t$ の近辺でも図5と同じ理由でディザ表現は行われませんが、ここではその隣接する区間で共通に発生する量子化代表値170が存在することで変化としては知覚されにくい。

【0030】一般にある中間濃度 $D$ を境界とした隣接区間 $K1$ 、 $K2$ において ( $K1 \leq D \leq K2$ )、量子化代表値がそれぞれ $Q1$ 、 $Q2$ が割り当てられていたとき、 $D$ を中心とした幅 $\Delta t$ の区間において、 $D - \Delta t$ から $D$ の区間は量子化代表値 $Q2$ を、 $D$ から $D + \Delta t$ の区間は量子化代表値 $Q1$ を割り当てる。

【0031】これにより中間濃度 $D$ の近傍濃度では $Q1$ と $Q2$ の量子化代表値間でディザ表現が行われ、異なる2組の量子化代表値のディザ表現の境界部による変化点がなくなり、視覚的に滑らかな階調性を示す。

【0032】また、以下に説明する本発明に係る各実施

の形態の例すべてに共通することであるが、入力レベルの最小値と最大値（8ビットデータの場合0と255）を含む区間に割り当てる量子化代表値は、誤差の発散を避けるため、例外的に最も値に近い量子化代表値を選択する。

【0033】以上説明したように第1の例によれば、隣接する区間では必ず1つの量子化代表値が共通となるため、ディザ表現の変化が知覚されにくいものとなる。

【0034】〔第2の実施の形態〕本発明に係る発明の実施の形態の第2の例を以下説明する。第2の例においても、画像処理を行なう画像処理装置の構成は上述した図1に示す第1の例と同様構成であるため、係る構成についての詳細説明を省略する。

【0035】第2の例についても、図3に示す様に、出力できる多値レベルは4値出力として説明する。従って、第2の例においても、まず第1の例と同様にして、画像データ入力端子201から入力された画像データに、誤差メモリ203に蓄えられた注目画素に対する周辺画素からの誤差データを加算器202で加算し、補正データを生成する。そして、生成した補正データが区間分割部205に入力され、例えば0～255のデータが入力されたとき、0、64、128、192、255のような複数の区間に分割される。

【0036】この様にして分割した複数の区間に対して誤差拡散法に従った画像処理を施すわけであるが、第2の例の特徴は、入力と量子化代表値との誤差が0となる点、すなわち（入力値＝量子化代表値）となる入力濃度値の近傍のみ、割り当てる量子化代表値を入力値とはある大きさ以上の誤差が発生する量子化代表値とすることにある。

【0037】図3の例で説明すると、入力値が85と170で誤差が0となるため、その近傍の85-Δtから85の区間については量子化代表値0を割り当て、85から85+Δtの区間は量子化代表値170を割り当てて誤差が0、もしくは0に近い値にならないようにする。これにより異なる2組の量子化代表値間のディザ表現の境界部による変化点がなくなると共に、他の区間では入力に最も近い量子化代表値を用いるため、視覚的にもテクスチャ等が目立ちにくいものとなる。

【0038】以上説明したように第2の例によれば、隣接する区間では必ず1つの量子化代表値が共通となると共に、他の区間では最も誤差の小さい量子化代表値を選択するため、ディザ表現の変化が知覚されにくく、量子化誤差による粒状性も少ないものとなる。

【0039】〔発明の実施の形態の第3の例〕本発明に係る発明の実施の形態の第3の例を以下に説明する。第3の例においては、分割した区間によってランダムノイズが発生し、それによって選択する量子化代表値を変えることを特徴とする。

【0040】図4は第3の例の誤差拡散法による画像処

理を行なう画像処理装置の画像処理部分の構成を示す図である。図4において、上述した図1に示す第1の例と同様構成であるため、係る構成についての詳細説明を省略する。図4中、701はランダムノイズを発生するランダムノイズ発生部、702は第3の例における代表値選択部である。以上の構成を備える第3の例において、区間分割部205からは入力に誤差データを加算した補正データ値を複数の区間に分割した際の区間情報出力される。このときランダムノイズ発生部701では入力された区間に応じてランダムノイズを発生させるか否かを決定する。

【0041】この区間とランダムノイズ発生の有無の制御情報は、予めテーブルで持ち、実際の画像データに最適なテーブルを用いる。

【0042】例えばこのテーブルの例を表1に示す。

【0043】

【表1】

【0044】

区間      ランダムノイズ発生

K1              無

K2              有

K3              無

・              ・

・              ・

・              ・

そして、ランダムノイズ発生部701はこのテーブルデータに従ってランダムノイズを発生するわけであるが、ここで発生されるランダムノイズは、例えば各画素に対して1ビットのデータをランダムに発生させる。

【0045】代表値選択部702では、ランダムノイズ発生部701から入力されるランダムノイズの値によって量子化代表値の選択を変更する。

【0046】以上の構成を備える第3の例の画像処理を図5を参照して説明する。第3の例の区間分割部205は、図5に示すように、入力を64以下、64から128-Δt、128-Δtから128+Δt、128+Δtから192、192以上の5つの区間に分割する。

【0047】この分割区間の中で128の濃度を含む128-Δtから128+Δtの区間（図5中の斜線をかけた部分）がランダムノイズ発生部701に入力されたときはランダムノイズを発生し、他の区間の時はランダムノイズを発生しない。もしランダムノイズが1ビットのデータであったとき、区間128-Δtから128+Δtでは0と1をランダムに発生させ、他の区間では0を出力する。代表値選択部702では区間128-Δtから128+Δtで発生したランダムノイズの値によって量子化代表値を85と170のどちらかを選択し、出力する。

【0048】この結果、従来発生していた濃度128近傍のディザ表現の切り替えによる変化点が、ランダムノ

イズによって乱されて2つの量子化代表値によるディザ表現が行われるため、疑似輪郭の発生を抑えると共に、変化点が目立たなくすることが可能となる。

【0049】以上説明したように第3の例においてもディザ表現の変化が知覚されにくいという作用効果が得られる。なお、以上の例では、ランダムに発生するのは1ビットデータとし、量子化の代表値も2つのみの例を説明したが、本発明は以上の例に限定されるものではなく、例えば、4つの量子化代表値を選択しておき、ランダムに発生する数も2ビットデータとしても良いことは勿論であり、その他、任意のビット数で表現しても良いことは勿論である。

【0050】[発明の実施の形態の第4の例] 本発明に係る発明の実施の形態の第4の例を以下に説明する。第4の例においても、上述した第3の例と同様分割した区間によってランダムノイズを発生し、それによって選択する量子化代表値を変えることを特徴とする。

【0051】図6は第4の例の誤差拡散法による画像処理を行なう画像処理装置の画像処理部分の構成を示す図である。図6において、上述した図1に示す第1の例と同様構成であるため、係る構成についての詳細説明を省略する。図6中、901はランダムノイズを発生するランダムノイズ発生部、902は第4の例における代表値選択部である。

【0052】以上の構成を備える第4の例において、加算部202で誤差補正された補正データがランダムノイズ発生部901に入力され、このランダムノイズ発生部901では入力された補正データの値に応じてランダムノイズを発生させるか否かを決定する。

【0053】即ち、ランダムノイズ発生部901では、この補正データの値によって図7にあるような確率分布でランダムノイズを発生させる。すなわち確率1では常にランダムノイズを発生させ、確率0.1のときには10回に1回の割合でランダムノイズを発生させる。またそれぞれの区間には量子化代表値が2種類(図7中の太線と点線)割り当てられ、代表値選択部902において、入力されるランダムノイズにより、両者を切り替える。

【0054】例えば、区間0から64では通常、量子化代表値0(太線)が選択されるが、図10の確率分布にある確率で発生したランダムノイズの値によって、もう一方の量子化代表値170を選択する。従って濃度128近辺において高い確率でランダムノイズが発生し、割り当てられた2つの量子化代表値を切り替えて選択することで、異なる2組のディザ表現による変化点を目立ちにくくすると共に、全体的に均質な画像を得ることが可能である。

【0055】以上説明したように第4の例においても、第3の例と同様ディザ表現の変化が知覚されにくいものとなる。

【0056】[発明の実施の形態の他の例] なお、本発明は、複数の機器(例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど)から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置(例えば、複写機、ファクシミリ装置など)に適用してもよい。

【0057】また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ(またはCPUやMPU)が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0058】この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0059】プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROMなどを用いることができる。

【0060】また、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS(オペレーティングシステム)などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0061】さらに、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0062】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、多値誤差拡散法における出力多値濃度近傍での単一濃度部発生による疑似輪郭の発生をなくすと共に、異なる2つの量子化代表値間のディザ表現の境界部が発生することによる画品質の低下を最小限に抑えることができる。またこのために複雑な処理を必要とせず、量子化代表値の選び方を工夫することのみで解決できるため容易に実現可能である

【0063】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る発明の実施の形態の一例に係る画像処理装置部の多値誤差拡散処理部の構成を示すブロッ

ク図である。

【図2】本例の量子化代表値の割り当て方を説明する図である。

【図3】本発明に係る発明の実施の形態の第2の例の量子化代表値の割り当て方を説明する図である。

【図4】本発明に係る発明の実施の形態の第3の例の画像処理装置部の多値誤差拡散処理部の構成を示すブロック図である。

【図5】第3の例の量子化代表値の割り当て方を説明する図である。

【図6】本発明に係る発明の実施の形態の第4の例の画像処理装置部の多値誤差拡散処理部の構成を示すブロック図である。

【図7】第4の例の量子化代表値の割り当て方を説明する図である。

【図8】一般的な誤差拡散処理における入力区間に対する量子化代表値の割り当てを説明する図である。

【図9】従来の誤差拡散法における区間外の量子化代表値を割り当てたときの例を説明する図である。

【図10】従来の誤差拡散法において異なる2組のディザ表現の境界部が発生することを説明する図である。

【符号の説明】

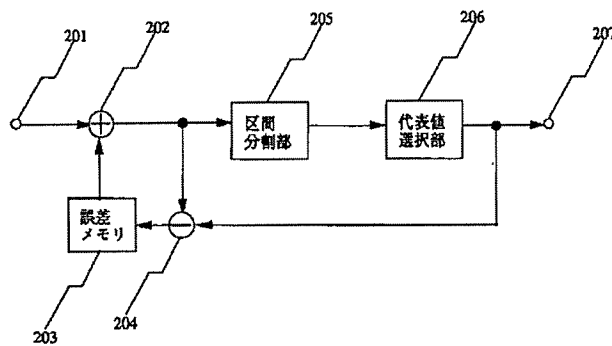
203 誤差メモリ

205 区間分割部

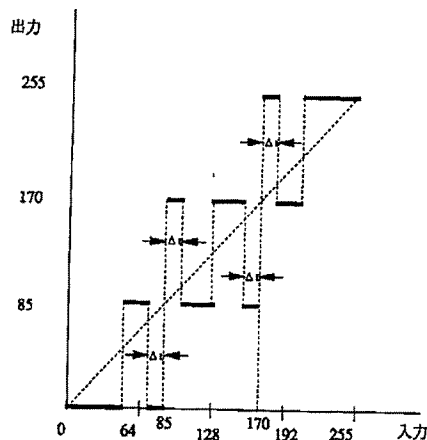
206, 702, 902 代表値選択部

701, 901 ランダムノイズ発生部

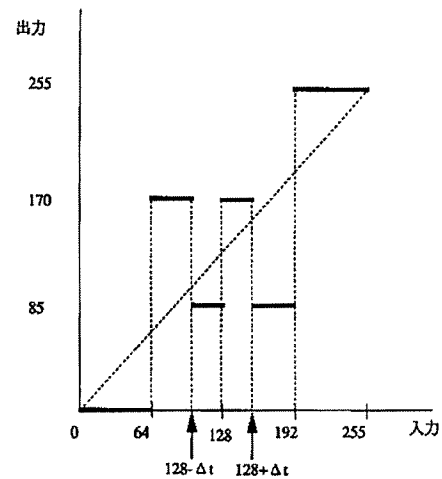
【図1】



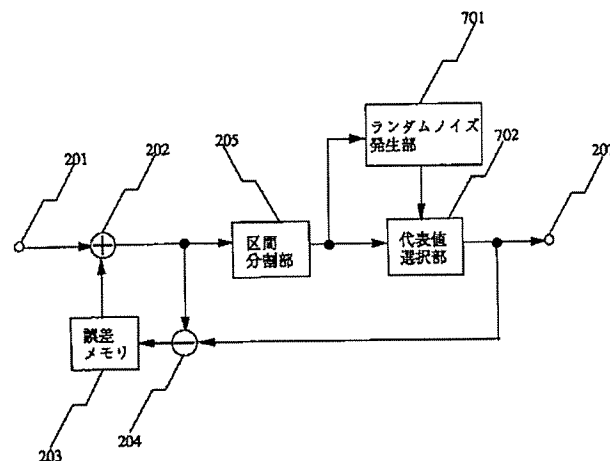
【図3】



【図2】

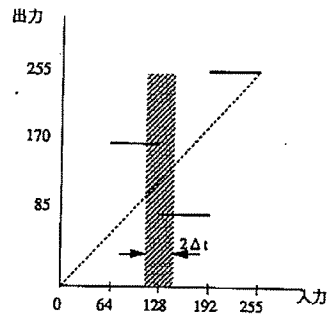


【図4】

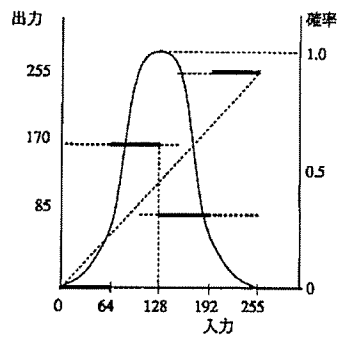




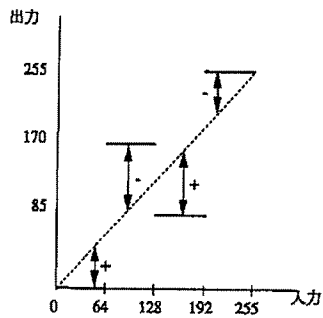
【図5】



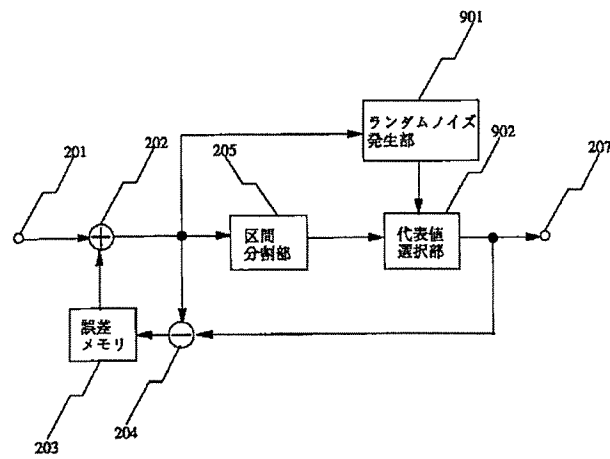
【図7】



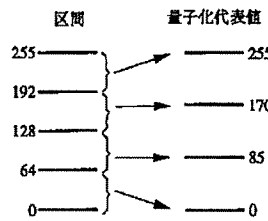
【図10】



【図6】



【図8】



【図9】

